产品说明书

电路名称：液晶驱动电路

电路型号：MXT1004D

文件版本号：V1.0

北京时代民芯科技有限公司

MXT1004D

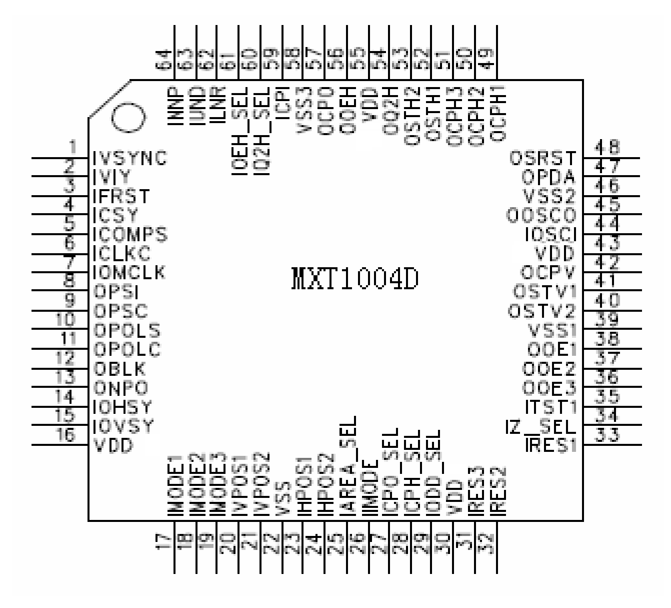
一、概述

MXT1004D 控制电路是小型模拟 TFT-LCD（Thin File Transistor －Liquid Crystal Display）平板的时序控制器，为 TFT-LCD 的源和栅提供水平和垂直控制信号。控制器有内建 PLL（Phase Lock Loop），可以完成主时钟和一般 TV 系统输出的水平和垂直信号的同步。

二、特点

- 支持多分辨率模式
- 支持标准 NTSC/PAL 视频系统
- 行反极性驱动方式
- 提供用于上下左右移动控制的时间扫描
- 支持 3 相时钟驱动
- 提供多种显示模式（960*234，1200*234，1440*234，1920*234）
- 支持复合同步输入模式和分离同步输入模式
- 支持外部时钟输入模式（960*234，1200*234，1440*234，1920*234）
- 64 引脚 QFP 封装（0.5mm 间距）
- 电源：+5.0V/+3.3V
- 0.5u CMOS 工艺

三、引脚排列图



四、引脚说明

序号	引脚名称	I/O	说　明	序号	引脚名称	I/O	说　明
1	ivsync	I	schmitt	33	ires1	I	pull_down
2	iviy	I	schmitt	34	iz_sel	I	pull_down
3	ifrst	I	schmitt	35	itst1	I	AC/DCtest
4	icsy	I	schmitt	36	ooe3	O	3mA
5	icomps	I	pull_up	37	ooe2	O	3mA
6	iclkc	I	pull_up	38	ooe1	O	3mA
7	iomclk	I/O	Bidir.(3mA)	39	VSS		
8	opsi	O	3mA	40	ostv2	O	3_state(1mA)
9	opsc	O	3mA	41	ostv1	O	3_state(1mA)
10	opols	O	3mA	42	ocpv	O	3mA
11	opolc	O	3mA	43	VDD		5.0V/3.3V
12	oblk	O	3mA	44	iosci	I	xin(25Mhz)
13	onpo	O	3mA	45	oosco	O	xout(25Mhz)
14	iohsy	I/O	Bidir.(3mA)	46	VSS		
15	iovsy	I/O	Bidir.(3mA)	47	opda	O	3_state(3mA)
16	VDD		5.0V/3.3V	48	osrst	O	1mA
17	imode1	I	pull_down	49	ocph1	O	6mA
18	imode2	I	pull_down	50	ocph2	O	6mA
19	imode3	I	pull_down	51	ocph3	O	6mA
20	ivpos1	I	pull_up	52	osth1	O	3_state(3mA)
21	ivpos2	I	pull_up	53	osth2	O	3_state(3mA)
22	VSS			54	oq2h	O	3mA
23	ihpos1	I	pull_up	55	VDD		5.0V/3.3V
24	ihpos2	I	pull_up	56	ooeh	O	3mA
25	iarea_sel	I	pull_up	57	ocpo	O	3mA
26	iimode	I	pull_up	58	VSS		
27	icpo_sel	I	pull_up	59	icpi	I	
28	icph_sel	I	pull_up	60	iq2h_sel	I	pull_up
29	iodd_sel	I	pull_up	61	ioeh_sel	I	pull_up
30	VDD		5.0V/3.3V	62	ilnr	I	pull_up
31	ires3	I	pull_down	63	iund	I	pull_up
32	ires2	I	pull_down	64	innp	I	pull_up

五、引脚功能说明

<table>
<tr><th>序号</th><th>符 号</th><th>I/O</th><th>说　　明</th><th>注 释</th></tr>
<tr><td>1</td><td>ivsync</td><td>I</td><td>复合同步模式中的垂直同步信号（低电平有效）</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>iviy</td><td>I</td><td>分离同步模式中的垂直同步信号（低电平有效）</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>ifrst</td><td>I</td><td>低电平清零
1） ifrst=“H”：通常状态
2） ifrst=“L”：复位状态</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>icsy</td><td>I</td><td>选择复合信号/水平信号
1） icomps =“H”： icsy 是复合同步信号(高电平有效)
2） icomps =“L”： icsy 是水平同步信号(低电平有效)</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>icomps</td><td>I</td><td>选择复合同步模式/分离同步模式
1） icomps=“H”： 复合同步模式
2） icomps=“L”： 分离同步模式</td><td>注释 1</td></tr>
<tr><td>6</td><td>iclkc</td><td>I</td><td>选择 PLL 模式/外部时钟模式
1） iclkc=“H”：PLL 模式
2） iclkc=“L”：外部时钟模式</td><td>注释 1</td></tr>
<tr><td>7</td><td>iomclk</td><td>I/O</td><td>输入时钟信号（外部时钟模式）
1） iclkc =“H”： iomclk 接地
2） iclkc =“L”： iomclk 是外部输入端</td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td>opsi</td><td>O</td><td>控制 RGB 译码器芯片引脚</td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>opsc</td><td>O</td><td>控制 DC-DC 芯片引脚</td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>opols</td><td>O</td><td>视频极性反转信号</td><td></td></tr>
<tr><td>11</td><td>opolc</td><td>O</td><td>polarity alternating signal for V_{com}</td><td></td></tr>
<tr><td>12</td><td>oblk</td><td>O</td><td>消隐控制输出
1） oblk=“H”：空白显示(黑色)
2） oblk=“L”：通常显示</td><td></td></tr>
<tr><td>13</td><td>onpo</td><td>O</td><td>NTSC/PAL 检测输出
1） onpo=“H”： NTSC
2） onpo=“L”： PAL</td><td>注释 2</td></tr>
<tr><td>14</td><td>iohsy</td><td>I/O</td><td>输入/输出水平同步信号（低电平有效）
1） iclkc =“H”： iohsy 输出水平同步信号
2） iclkc =“L”： 外部水平同步信号从 iohsy 输入</td><td></td></tr>
<tr><td>15</td><td>iovsy</td><td>I/O</td><td>输入/输出垂直同步信号（低电平有效）
1） iclkc =“H”： iovsy 输出垂直同步信号
2） iclkc =“L”： 外部垂直同步信号从 iovsy 输入</td><td></td></tr>
<tr><td>16</td><td>VDD</td><td>-</td><td>电压源（5.0V 或 3.3V）</td><td>注释 3</td></tr>
<tr><td>17
18
19</td><td>imode1
imode2
imode3</td><td>I
I
I</td><td>选择显示模式（1440，1200，960 模式）
<table>
<tr><th>imode1</th><th>imode2</th><th>imode3</th><th>说明</th></tr>
<tr><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>全屏模式</td></tr>
<tr><td>H</td><td>L</td><td>L</td><td>普通中心模式</td></tr>
<tr><td>L</td><td>H</td><td>L</td><td>普通宽度模式</td></tr>
<tr><td>H</td><td>H</td><td>L</td><td>缩放 1 模式</td></tr>
<tr><td>L</td><td>L</td><td>H</td><td>缩放 2 模式</td></tr>
<tr><td>H</td><td>L</td><td>H</td><td>普通左端模式</td></tr>
<tr><td>L</td><td>H</td><td>H</td><td>普通右端模式</td></tr>
<tr><td>H</td><td>H</td><td>H</td><td>缩放 3 模式</td></tr>
</table></td><td>注释 4</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>序号</th><th>符 号</th><th>I/O</th><th>说　　明</th><th>注 释</th></tr>
<tr><td>20
21</td><td>ivpos1
ivpos2</td><td>I
I</td><td>选择垂直起始行
<table>
<tr><td>ivpos2</td><td>ivpos1</td><td>NTSC</td><td>PAL</td></tr>
<tr><td>L</td><td>L</td><td>20</td><td>26</td></tr>
<tr><td>L</td><td>H</td><td>21</td><td>28</td></tr>
<tr><td>H</td><td>L</td><td>22</td><td>30</td></tr>
<tr><td>H</td><td>H</td><td>23</td><td>31</td></tr>
</table></td><td>注释 1</td></tr>
<tr><td>22</td><td>VSS</td><td>-</td><td>地</td><td></td></tr>
<tr><td>23
24</td><td>ihpos1
ihpos2</td><td>I
I</td><td>选择水平起始点（iclkc=〝L″，外部时钟模式）
<table>
<tr><td>ihpos2</td><td>ihpos1</td><td>1440</td><td>1200</td><td>960</td><td>1920</td></tr>
<tr><td>L</td><td>L</td><td>100</td><td>85</td><td>67</td><td>134</td></tr>
<tr><td>L</td><td>H</td><td>101</td><td>86</td><td>68</td><td>135</td></tr>
<tr><td>H</td><td>L</td><td>102</td><td>87</td><td>69</td><td>136</td></tr>
<tr><td>H</td><td>H</td><td>103</td><td>88</td><td>70</td><td>137</td></tr>
</table></td><td>注释 1
注释 5</td></tr>
<tr><td>25</td><td>iarea_sel</td><td>I</td><td>选择显示范围
1） iarea_sel=〝H″： 显示范围是 50.01μs(NTSC)
2） iarea_sel=〝L″： 显示范围是 48.00μs(NTSC)</td><td>注释 1</td></tr>
<tr><td>26</td><td>iimode</td><td>I</td><td>选择并行模式/串行模式
1） iimode=〝H″： 并行模式(条纹排列)
2） iimode=〝L″： 串行模式(增量排列)</td><td>注释 1</td></tr>
<tr><td>27</td><td>icpo_sel</td><td>I</td><td>选择水平位置调整（iclkc=〝H″）
1） icpo_sel=〝H″： 普通水平位置调整
2） icpo_sel=〝L″： 加宽水平位置调整</td><td>注释 1</td></tr>
<tr><td>28</td><td>icph_sel</td><td>I</td><td>选择 ocph1,2,3 的状态（增量排列模式）
1） icph_sel =〝H″： PVI 公司的排列
2） icph_sel =〝L″： 其他公司的排列</td><td>注释 1
注释 6</td></tr>
<tr><td>29</td><td>iodd_sel</td><td>I</td><td>选择 iovsy 的下降沿（NTSC，复合同步）
1） iodd_sel=〝H″：iovsy 的相位差是 1.5H（偶数场）
2） iodd_sel=〝L″：iovsy 的相位差是 0.5H（偶数场）</td><td>注释 1</td></tr>
<tr><td>30</td><td>VDD</td><td>-</td><td>电压源（5.0V 或 3.3V）</td><td></td></tr>
<tr><td>31
32
33</td><td>ires3
ires2
ires1</td><td>I
I
I</td><td>选择分辨率模式
<table>
<tr><td>ires1</td><td>ires2</td><td>ires3</td><td>分辨率模式</td></tr>
<tr><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>1200*234</td></tr>
<tr><td>H</td><td>L</td><td>L</td><td>-</td></tr>
<tr><td>L</td><td>H</td><td>L</td><td>1920*234</td></tr>
<tr><td>H</td><td>H</td><td>L</td><td>240*234</td></tr>
<tr><td>L</td><td>L</td><td>H</td><td>480*234</td></tr>
<tr><td>H</td><td>L</td><td>H</td><td>960*234（S）</td></tr>
<tr><td>L</td><td>H</td><td>H</td><td>960*234（D）</td></tr>
<tr><td>H</td><td>H</td><td>H</td><td>1440*234</td></tr>
</table></td><td>注释 4</td></tr>
<tr><td>34</td><td>iz_sel</td><td>I</td><td>选择 iovsy 的下降沿（PAL 制式）
1) iz_sel =〝H″：iovsy 的相位差是 0.5H（偶数场）
2) iz_sel =〝L″：iovsy 的相位差是 1.5H（偶数场）</td><td>注释 4</td></tr>
<tr><td>35</td><td>itst1</td><td>I</td><td>选择 AC/DC 检测
1） itst1=〝H″：AC/DC 检测模式
2） itst1=〝L″：普通模式</td><td></td></tr>
</table>

序号	符 号	I/O	说　　明	注 释
36 37 38	ooe3 ooe2 ooe1	O O O	输出对栅驱动的控制使能信号 ooe1,2,3=〝H〞：栅输出=>Vee 1） ooe1 控制 1 4 7 10---238 行 2） ooe2 控制 2 5 8 11---239 行 3） ooe3 控制 3 6 9 12---240 行	注释 7
39	VSS	-	地	
40	ostv2	O	栅驱动起始脉冲 1） iund=〝H〞：ostv2 是高阻态 2） iund=〝L〞：ostv2 是起始脉冲输出	注释 7
41	ostv1	O	栅驱动起始脉冲 1） iund=〝H〞：ostv1 是起始脉冲输出 2） iund=〝L〞：ostv1 是高阻态	注释 7
42	ocpv	O	栅驱动移相时钟	
43	VDD	-	电压源（5.0V 或 3.3V）	注释 3
44	iosci	I	振荡器输入	
45	oosco	O	振荡器输出	
46	VSS	-	地	
47	opda	O	锁相环的相位比较信号输出	
48	osrst	O	源驱动集成电路复位端（高电平有效）	
49	ocph1	O	源驱动移相时钟 1	
50	ocph2	O	源驱动移相时钟 2 1） iimode=〝H〞：ocph2 保持高电平(条纹排列) 2） iimode=〝L〞：ocph2 是移相时钟(增量排列)	
51	ocph3	O	源驱动移相时钟 3 1） iimode=〝H〞：ocph3 保持低电平(条纹排列) 2） iimode=〝L〞：ocph3 是移相时钟(增量排列)	
52	osth1	O	源驱动起始脉冲 1） ilnr=〝H〞：osth1 是起始脉冲输出 2） ilnr=〝L〞：osth1 是高阻态	注释 8
53	osth2	O	源驱动起始脉冲 1） ilnr=〝H〞：osth2 是高阻态 2） ilnr=〝L〞：osth2 是起始脉冲输出	注释 8
54	oq2h	O	RGB pin 脚输出数据顺序基于非旋转模式 1） iimode=〝H〞：不用(low) 2） iimode=〝L〞：用（增量排列)	
55	VDD	-	电压源（5.0V 或 3.3V）	
56	ooeh	O	输出对源驱动器的控制使能信号 1） ioeh_sel=〝H〞：ooeh 是低电平有效 2） ioeh_sel=〝L〞：ooeh 是高电平有效	
57	ocpo	O	水平位置调整输出端	
58	VSS	-	地	
59	icpi	I	水平位置调整输入端	

序号	符 号	I/O	说　　明	注 释
60	iq2h_sel	I	在缩放模式中选择 oe 的控制 1） iq2h_sel=〝H〞：3 个 oe（oe1,oe2,oe3）控制 2） iq2h_sel=〝L〞：1 个 oe 控制	注释 1 注释 6
61	ioeh_sel	I	选择 ooeh 周期 1） ioeh_sel=〝H〞：ooeh 是低电平有效 2） ioeh_sel=〝L〞：ooeh 是高电平有效	注释 1
62	ilnr	I	选择左/右方向 1） ilnr=〝H〞：普通扫描 2） ilnr=〝L〞：反向扫描	注释 1 注释 8
63	iund	I	选择上/下方向 1） iund=〝H〞：普通扫描 2） iund=〝L〞：反向扫描	注释 1 注释 7
64	innp	I	选择 NTSC/PAL 1） innp=〝H〞：NTSC 2） innp=〝L〞：PAL	注释 1

注释：

1. 该引脚通常都是上拉的；
2. 若使用自动检测，这个引脚必须接 innp；
3. 输入电压是 5.0V 或者 3.3V；
4. 该引脚通常都是下拉的；
5. 这些数是从 iohsy 的下降沿开始记数的输入时钟的跳变个数；
6. 若使用其他公司的 TFT-LCD 模块，请与 PVI 公司联系；
7. iund 控制上/下方向

   1）iund=〝H〞：ostv1→G1(ooe1) →G2(ooe2) →G3(ooe3) →G4(ooe1) →G5(ooe1)→--- →G238(ooe1) →G239(ooe2) →G240(ooe3) →ostv2

   2）iund=〝L〞：ostv1←G1(ooe1) ← G2(ooe2) ←G3(ooe3) ←G4(ooe1) ←G5(ooe1) ←--- ←G238(ooe1) ←G239(ooe2) ←G240(ooe3) ←ostv2

8. ilnr 控制左/右方向

   1）ilnr=〝H〞：osth1→--- →osth2

   2）ilnr=〝L〞：osth1←--- ←osth2

六、显示模式（1200，1440，1920，960 模式）

显示模式	显 示 特 性 (4:3宽高比的输入)	imd 1	imd 2	imd 3	注释
Full		Lo	Lo	Lo	输入的视频信号全屏显示(将4:3的信号显示在16:9的屏上)
Normal Center		Hi	Lo	Lo	输入的视频信号显示在屏中央(4:3的画面比例)
Zoom 1		Hi	Hi	Lo	中央176行的输入视频信号全屏显示(垂直拉伸)
Wide		Lo	Hi	Lo	输入的视频信号全屏显示(水平修正)
Normal Left		Hi	Lo	Hi	输入的视频信号显示在屏的左端(4:3的画面比例)
Normal Right		Lo	Hi	Hi	输入的视频信号显示在屏的右端(4:3的画面比例)
Zoom 2		Lo	Lo	Hi	中央的204行输入视频信号全屏显示(垂直拉伸和水平修正)

显示模式	显 示 特 性 (4:3宽高比的输入)	imd 1	imd 2	imd 3	注释
Zoom 3		Hi	Hi	Hi	和Zoom2相同，只是垂直偏移中心位置

七、直流特性

7.1、绝对最大额定值

参 数	符 号	额 定 值	单 位
电源电压	VDD	-0.3～7.0	V
输入电压	V_{IN}	-0.3～VDD+0.5	V
输出电压	V_{OUT}	-0.3～VDD+0.5	V
存储温度	T_{stg}	-65～150	℃

7.2、推荐使用条件

参 数	符 号	Min	Typ	Max	单位
电源电压	VDD	4.5	5.0	5.5	V
输入电压	V_{IN}	VSS	0	VDD	0
使用温度	T_{opr}	-40	-	85	℃

7.3、常规直流特性

参 数	符号	条 件	Min	Typ	Max	单位
输入低电压时电流	I_{IL}	V_I=0V	-1	-	1	uA
输入高电压时电流	I_{IH}	V_I=VDD	-1	-	1	uA
三态漏电流	I_{OZ}		-10	-	10	uA
逻辑输入低电压	V_{IL}	VDD=MIN	-	-	1.0	V
施密特输入低电压	V_{SIL}	VDD=MIN	0.8	-	3.1	V
逻辑输入高电压	V_{SIL}	VDD=MAX	3.5	-	-	V
施密特输入高电压	V_{SIH}	VDD=MAX	2.0	-	4.0	V
输出低电压	V_{OL}	VDD=MIN	VSS+0.4	-	-	V
输出高电压	V_{OH}	VDD=MIN	-	-	VDD-0.4	V
输入上拉/下拉电阻	R_I	V_{IL}=0V或 V_{IH}=VDD	-	60	-	KΩ

八、交流特性

8.1、1200×237 模式（6.5″）

输入信号特性

参　数	符号	Min	Typ	Max	单位	说明
iosci 周期	t_{osc}	81	83	85	ns	
icsy 周期	T_H	61.5	63.5	65.5	us	
icsy 脉冲宽度	t_{CSYN}	4	4.7	5.4	us	
icsy 上升时间	T_{cr}	-	-	700	ns	
icsy 下降时间	T_{cf}	-	-	300	ns	
ivsync 脉冲宽度	t_{VSY}	1	3	5	t_H	
ivsync 上升时间	T_{vr}	-	-	700	ns	
ivsync 下降时间	T_{vf}	-	-	1.5	us	
每场行数		256	262.5	268	line	注释

注释：针对同步奇偶场请不要使用奇水平行驱动 LCD 面板。

输出信号特性

参　数	符号	Min	Typ	Max	单位	说明
上升时间	t_r	-	-	10	ns	
下降时间	t_f	-	-	10	ns	
时钟脉冲宽度	t_{CPH}	-	1.5	-	t_{OSC}	
时钟脉冲占空比	t_{CWH}	30	33(67)	70	%	
osth 建立时间	t_{SUH}	-	$t_{CPH}/2$	-	ns	
osth 脉冲宽度	t_{STH}	-	1	-	t_{CPH}	
iohsy 脉冲宽度	t_{HSY}	-	4.68	-	us	
ooeh 脉冲宽度	t_{OEH}	-	2.8	-	us	
采样和保持使不能时间	t_{DIS1}	-	5.56	-	us	
ooe1（2）（3）脉冲宽度	t_{OEV}	-	16	-	us	
ocpv 脉冲宽度	t_{CPV}	-	$t_H/2$	-	us	
ocpo－ooeh 时间不同区	t_1	-	7.4	-	us	
ocpv－opda 时间不同区	t_2	-	6.1	-	us	
ooe1－opda 时间不同区	t_3	-	14.28	-	us	
ocpo－opda 时间不同区	t_4	-	7.72	-	us	
iohsy－opsi 时间不同区	t_5	-	4.88	-	us	
opsi 脉冲宽度	t_{psiw}	-	4.6	-	us	
ostv1（2）建立时间	t_{SUV}	-	$t_H/2$	-	us	
ostv1（2）脉冲宽度	t_{stv}	-	1	-	t_H	
iovsy－ostv1（2）时间不同区	$t_{VS1(2)}$	-	18(27)	-	t_H	注 释

注释：数值对应于 PAL 制式。

8.2、1440*234 模式（6.2″，7″，8.4″）

输入信号特性

参　数	符号	Min	Typ	Max	单位	说明
iosci 周期	t_{osc}	64.5	69.5	74.5	ns	
icsy 周期	T_H	61.5	63.5	65.5	us	
icsy 脉冲宽度	t_{CSYN}	4	4.7	5.4	us	
icsy 上升时间	T_{cr}	—	—	700	ns	
icsy 下降时间	T_{cf}	—	—	300	ns	
ivsync 脉冲宽度	t_{VSY}	1	3	5	t_H	
ivsync 上升时间	T_{vr}	—	—	700	ns	
ivsync 下降时间	T_{vf}	—	—	1.5	us	
每场行数		256	262.5	268	line	注释

注释：针对同步奇偶场请不要使用奇水平行驱动 LCD 面板。

输出信号特性

参　数	符号	Min	Typ	Max	单位	说明
上升时间	t_r	—	—	10	ns	
下降时间	t_f	—	—	10	ns	
时钟脉冲宽度	t_{CPH}	—	1.5	-	t_{OSC}	
时钟脉冲占空比	t_{CWH}	30	33(67)	70	%	
osth 建立时间	t_{SUH}	—	$t_{CPH}/2$	-	ns	
osth 脉冲宽度	t_{STH}	—	1	-	t_{CPH}	
iohsy 脉冲宽度	t_{HSY}	—	4.65	-	us	
ooeh 脉冲宽度	t_{OEH}	—	3.46	-	us	
采样和保持使不能时间	t_{DIS1}	—	5.52	-	us	
ooe1（2）（3）脉冲宽度	t_{OEV}	—	16	-	us	
ocpv 脉冲宽度	t_{CPV}	—	$t_H/2$	-	us	
ocpo—ooeh 时间不同区	t_1	—	-2.8	-	us	
ocpv—opda 时间不同区	t_2	—	8.56	-	us	
ooe1—opda 时间不同区	t_3	—	16.64	-	us	
ocpo—opda 时间不同区	t_4	—	-1.8	-	us	
iohsy—opsi 时间不同区	t_5	—	4.8	-	us	
opsi 脉冲宽度	t_{psiw}	—	4.48	-	us	
ostv1（2）建立时间	t_{SUV}	—	$t_H/2$	-	us	
ostv1（2）脉冲宽度	t_{stv}	—	1	-	t_H	
iovsy—ostv1（2）时间不同区	$t_{VS1(2)}$	—	18(27)	-	t_H	注释

注释：数值对应于 PAL 制式。

8.3、960*234 模式（条纹模式；3.6″，4.5″，5″，6.4″）

输入信号特性

参　数	符号	Min	Typ	Max	单位	说明
iosci 周期	t_{osc}	100.2	104.2	108.2	ns	
icsy 周期	T_H	61.5	63.5	65.5	us	
icsy 脉冲宽度	t_{CSYN}	4	4.7	5.4	us	
icsy 上升时间	T_{cr}	—	—	700	ns	
icsy 下降时间	T_{cf}	—	—	300	ns	
ivsync 脉冲宽度	t_{VSY}	1	3	5	t_H	
ivsync 上升时间	T_{vr}	—	—	700	ns	
ivsync 下降时间	T_{vf}	—	—	1.5	us	
每场行数		256	262.5	268	line	注 释

注释：针对同步奇偶场请不要使用奇水平行驱动 LCD 面板。

输出信号特性

参　数	符号	Min	Typ	Max	单位	说明
上升时间	t_r	—	—	10	ns	
下降时间	t_f	—	—	10	ns	
时钟脉冲宽度	t_{CPH}	—	1.5	-	t_{OSC}	
时钟脉冲占空比	t_{CWH}	30	33（67）	70	%	
osth 建立时间	t_{SUH}	—	$t_{CPH}/2$	-	ns	
osth 脉冲宽度	t_{STH}	—	1	-	t_{CPH}	
iohsy 脉冲宽度	t_{HSY}	—	4.76	-	us	
ooeh 脉冲宽度	t_{OEH}	—	3.52	-	us	
采样和保持使不能时间	t_{DIS1}	—	5.82	-	us	
ooe1（2）（3）脉冲宽度	t_{OEV}	—	17.2	-	us	
ocpv 脉冲宽度	t_{CPV}	—	$t_H/2$	-	us	
ocpo—ooeh 时间不同区	t_1	—	4.4	-	us	
ocpv—opda 时间不同区	t_2	—	8.56	-	us	
ooe1—opda 时间不同区	t_3	—	16.6	-	us	
ocpo—opda 时间不同区	t_4	—	5.5	-	us	
iohsy—opsi 时间不同区	t_5	—	4.88	-	us	
opsi 脉冲宽度	t_{psiw}	—	4.8	-	us	
ostv1（2）建立时间	t_{SUV}	—	$t_H/2$	-	us	
ostv1（2）脉冲宽度	t_{stv}	—	1	-	t_H	
iovsy—ostv1（2）时间不同区	$t_{VS1(2)}$	—	18(27)	-	t_H	注释

注释：数值对应于 PAL 制式。

8.4、480*234 模式（2.5″，3.5″）

输入信号特性

参　数	符号	Min	Typ	Max	单位	说明
iosci 周期	t_{osc}	100.2	104.2	109.2	ns	
icsy 周期	T_H	61.5	63.5	65.5	us	
icsy 脉冲宽度	t_{CSYN}	4	4.7	5.4	us	
icsy 上升时间	T_{cr}	—	—	700	ns	
icsy 下降时间	T_{cf}	—	—	300	ns	
ivsync 脉冲宽度	t_{VSY}	1	3	5	t_H	
ivsync 上升时间	T_{vr}	—	—	700	ns	
ivsync 下降时间	T_{vf}	—	—	1.5	us	
每场行数		256	262.5	268	line	注释

注释：针对同步奇偶场请不要使用奇水平行驱动 LCD 面板。

输出信号特性

参　数	符号	Min	Typ	Max	单位	说明
上升时间	t_r	—	—	10	ns	
下降时间	t_f	—	—	10	ns	
时钟脉冲宽度	t_{CPH}	—	3	-	t_{OSC}	
时钟脉冲占空比	t_{CWH}	30	33	40	%	
osth 建立时间	t_{SUH}	—	$t_{CPH}/2$	-	ns	
osth 脉冲宽度	t_{STH}	—	1	-	t_{CPH}	
iohsy 脉冲宽度	t_{HSY}	—	4.76	-	us	
ooeh 脉冲宽度	t_{OEH}	—	3.52	-	us	
采样和保持使不能时间	t_{DIS1}	—	5.82	-	us	
ooel（2）（3）脉冲宽度	t_{OEV}	—	17.2	-	us	
ocpv 脉冲宽度	t_{CPV}	—	$t_H/2$	-	us	
ocpo—ooeh 时间不同区	t_1	—	4.4	-	us	
ocpv—opda 时间不同区	t_2	—	8.56	-	us	
ooel—opda 时间不同区	t_3	—	16.6	-	us	
ocpo—opda 时间不同区	t_4	—	5.5	-	us	
iohsy—opsi 时间不同区	t_5	—	4.88	-	us	
opsi 脉冲宽度	t_{psiw}	—	4.8	-	us	
ostv1（2）建立时间	t_{SUV}	—	$t_H/2$	-	us	
ostv1（2）脉冲宽度	t_{stv}	—	1	-	t_H	
iovsy—ostv1（2）时间不同区	$t_{VS1(2)}$	—	18(27)	-	t_H	注释

注释：数值对应于 PAL 制式。

8.5、1920*234 模式（9″）

输入信号特性

参　数	符号	Min	Typ	Max	单位	说明
iosci 周期	t_{osc}	50.1	52.1	54.1	ns	
icsy 周期	T_H	61.5	63.5	65.5	us	
icsy 脉冲宽度	t_{CSYN}	4	4.7	5.4	us	
icsy 上升时间	T_{cr}	—	—	700	ns	
icsy 下降时间	T_{cf}	—	—	300	ns	
ivsync 脉冲宽度	t_{VSY}	1	3	5	t_H	
ivsync 上升时间	T_{vr}	—	—	700	ns	
ivsync 下降时间	T_{vf}	—	—	1.5	us	
每场行数		256	262.5	268	line	注释

注释：针对同步奇偶场请不要使用奇水平行驱动 LCD 面板。

输出信号特性

参　数	符号	Min	Typ	Max	单位	说明
上升时间	t_r	—	—	10	ns	
下降时间	t_f	—	—	10	ns	
时钟脉冲宽度	t_{CPH}	—	1.5	-	t_{OSC}	
时钟脉冲占空比	t_{CWH}	30	33(67)	70	%	
osth 建立时间	t_{SUH}	—	$t_{CPH}/2$	-	ns	
osth 脉冲宽度	t_{STH}	—	1	-	t_{CPH}	
iohsy 脉冲宽度	t_{HSY}	—	4.6	-	us	
ooeh 脉冲宽度	t_{OEH}	—	3.6	-	us	
采样和保持使不能时间	t_{DIS1}	—	5.26	-	us	
ooe1（2）（3）脉冲宽度	t_{OEV}	—	16	-	us	
ocpv 脉冲宽度	t_{CPV}	—	$t_H/2$	-	us	
ocpo—ooeh 时间不同区	t_1	—	4.08	-	us	
ocpv—opda 时间不同区	t_2	—	8.72	-	us	
ooe1—opda 时间不同区	t_3	—	16.8	-	us	
ocpo—opda 时间不同区	t_4	—	5	-	us	
iohsy—opsi 时间不同区	t_5	—	3.3	-	us	
opsi 脉冲宽度	t_{psiw}	—	4.64	-	us	
ostv1（2）建立时间	t_{SUV}	—	$t_H/2$	-	us	
ostv1（2）脉冲宽度	t_{stv}	—	1	-	t_H	
iovsy—ostv1（2）时间不同区	$t_{VS1(2)}$	—	18(27)	-	t_H	注释

注释：数值对应于 PAL 制式。

8.6、960*234 模式（Detla 模式，3.5″）

输入信号特性

参　数	符号	Min	Typ	Max	单位	说明
iosci 周期	t_{osc}	50.1	52.1	54.1	ns	
icsy 周期	T_H	61.5	63.5	65.5	us	
icsy 脉冲宽度	t_{CSYN}	4	4.7	5.4	us	
icsy 上升时间	T_{cr}	—	—	700	ns	
icsy 下降时间	T_{cf}	—	—	300	ns	
ivsync 脉冲宽度	t_{VSY}	1	3	5	t_H	
ivsync 上升时间	T_{vr}	—	—	700	ns	
ivsync 下降时间	T_{vf}	—	—	1.5	us	
每场行数		256	262.5	268	line	注释

注释：针对同步奇偶场请不要使用奇水平行驱动 LCD 面板。

输出信号特性

参　　数	符号	Min	Typ	Max	单位	说明
上升时间	t_r	—	—	10	ns	
下降时间	t_f	—	—	10	ns	
时钟脉冲宽度	t_{CPH}	—	3	-	t_{OSC}	
时钟脉冲占空比	t_{CWH}	30	33(67)	70	%	
osth 建立时间	t_{SUH}	—	$t_{CPH}/2$	-	ns	
osth 脉冲宽度	t_{STH}	—	1	-	t_{CPH}	
iohsy 脉冲宽度	t_{HSY}	—	4.6	-	us	
ooeh 脉冲宽度	t_{OEH}	—	3.6	-	us	
采样和保持使不能时间	t_{DIS1}	—	5.26	-	us	
ooe1（2）（3）脉冲宽度	t_{OEV}	—	16	-	us	
ocpv 脉冲宽度	t_{CPV}	—	$t_H/2$	-	us	
ocpo—ooeh 时间不同区	t_1	—	4.08	-	us	
ocpv—opda 时间不同区	t_2	—	8.72	-	us	
ooe1—opda 时间不同区	t_3	—	16.8	-	us	
ocpo—opda 时间不同区	t_4	—	5	-	us	
iohsy—opsi 时间不同区	t_5	—	3.3	-	us	
opsi 脉冲宽度	t_{psiw}	—	4.64	-	us	
ostv1（2）建立时间	t_{SUV}	—	$t_H/2$	-	us	
ostv1（2）脉冲宽度	t_{stv}	—	1	-	t_H	
iovsy—ostv1（2）时间不同区	$t_{VS1(2)}$	—	18(27)	-	t_H	注释

注释：数值对应于 PAL 制式。

九、主要信号波形图

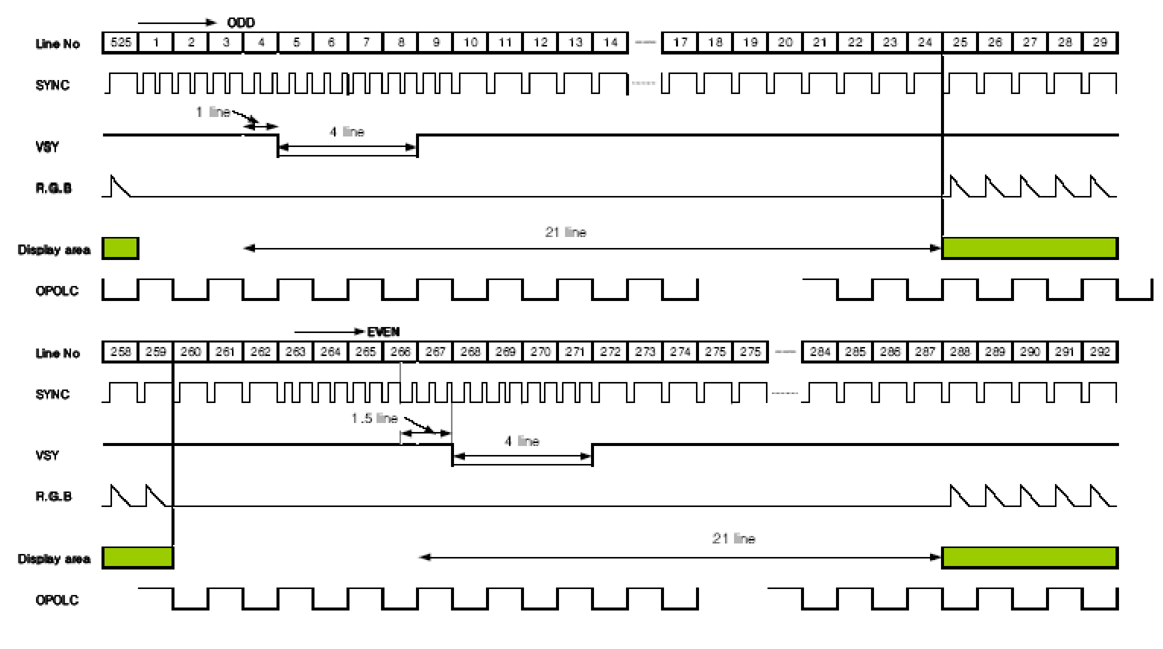


图 1. NTSC 垂直信号（iodd_sel=〝H″）

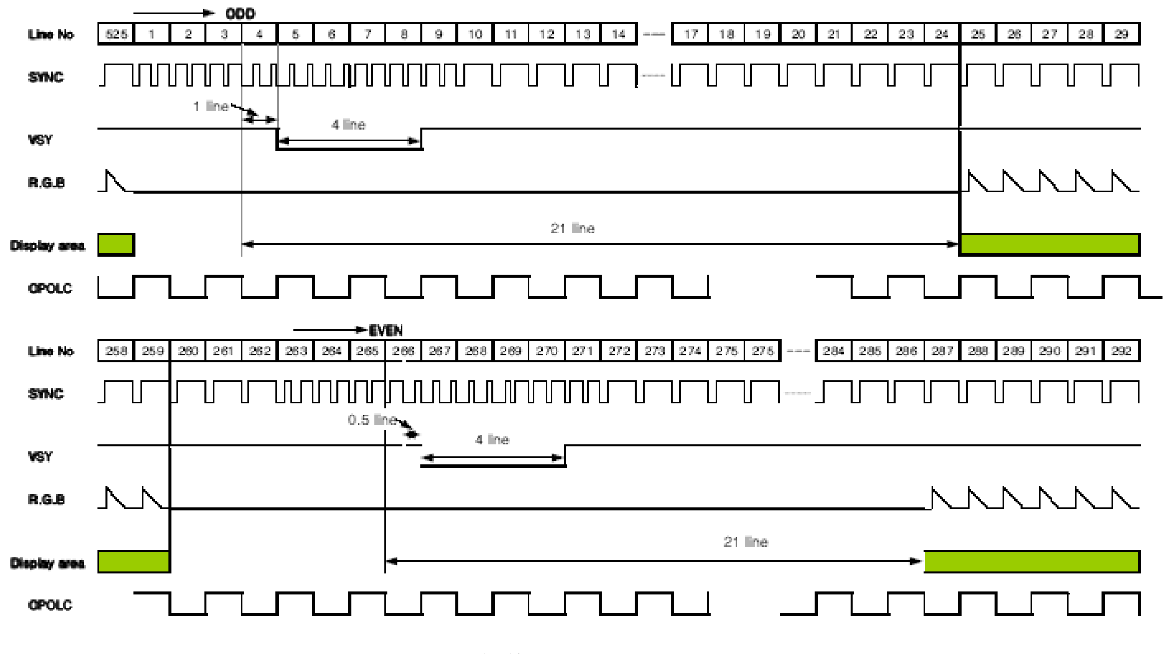


图 2. NTSC 垂直信号（iodd_sel=〝L″）

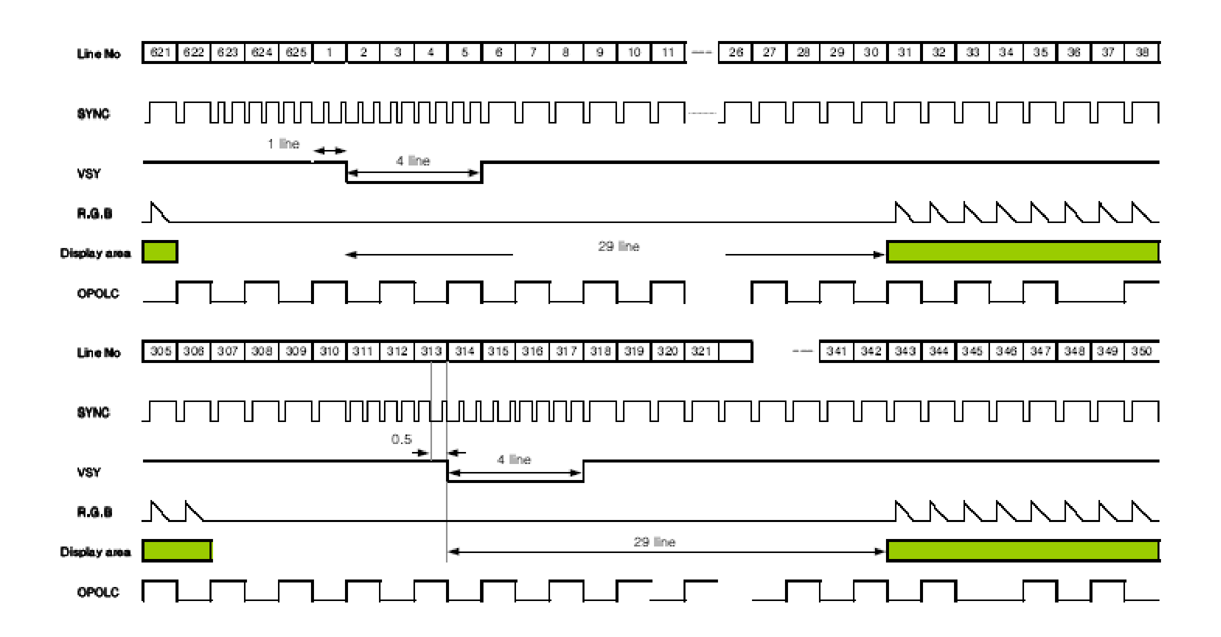


图 3. PAL 垂直信号（iz_sel=〝H〞）

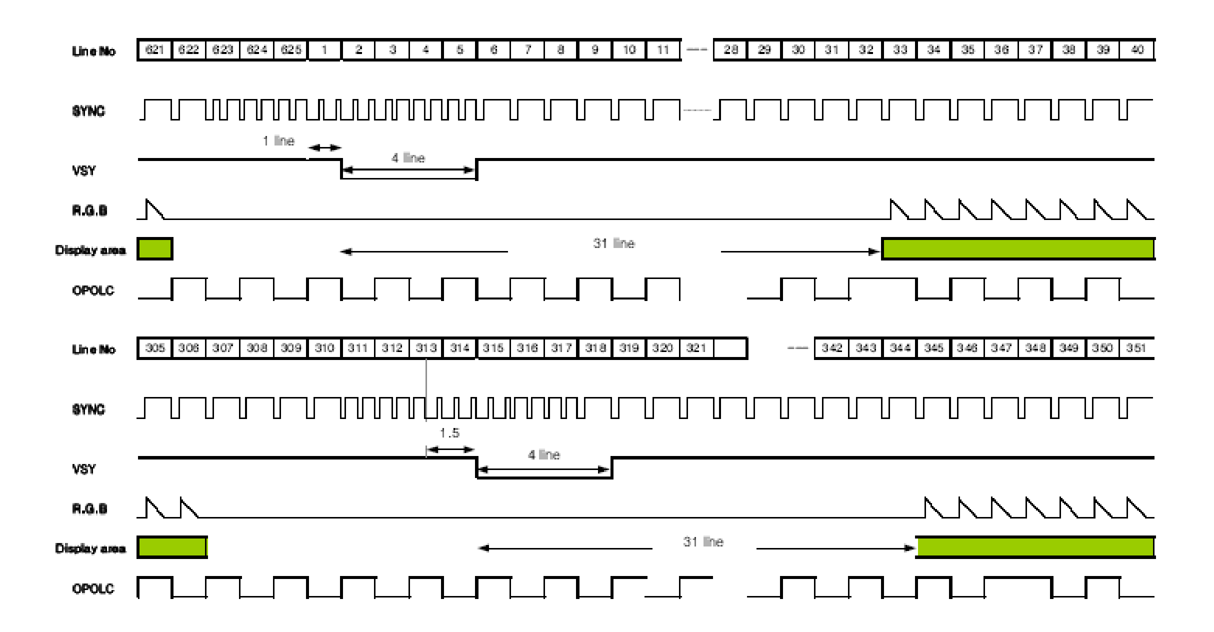
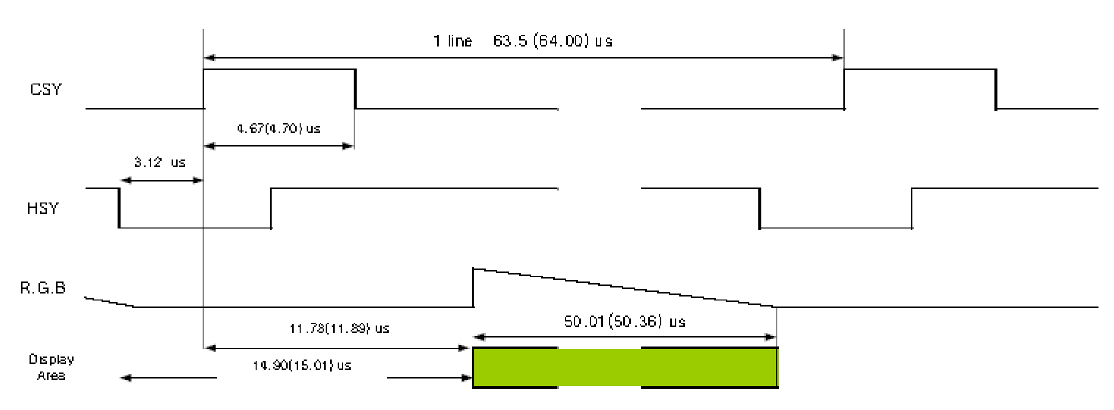


图 4. PAL 垂直信号（iz_sel=〝L〞）



1）括号里面的值对应 PAL 制式；

2）f_H=15.734（15.625）kHz；

3）水平显示位置随延迟时间而变化（控制 cpi,cpo）。

图 5. 水平信号 (NTSC/PAL)

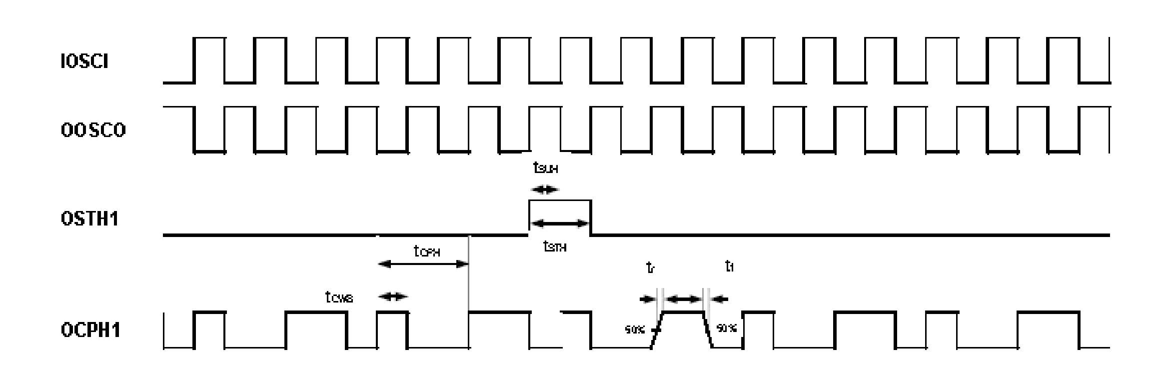


图 6. 采样时钟（1920，1440，1200，960*234 模式）

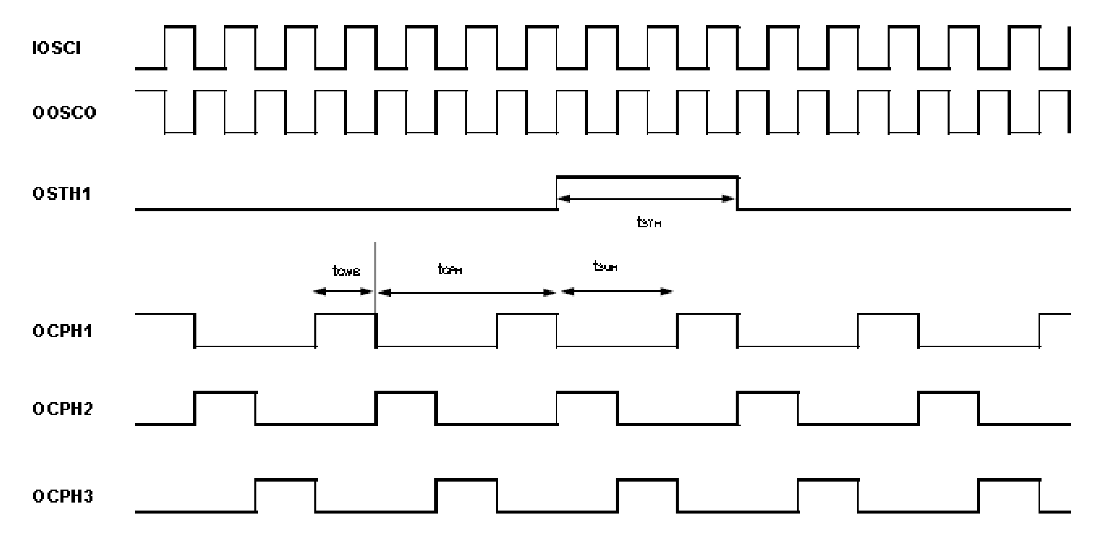


图 7. 采样时钟（960，480*234 模式（Delta 模式））

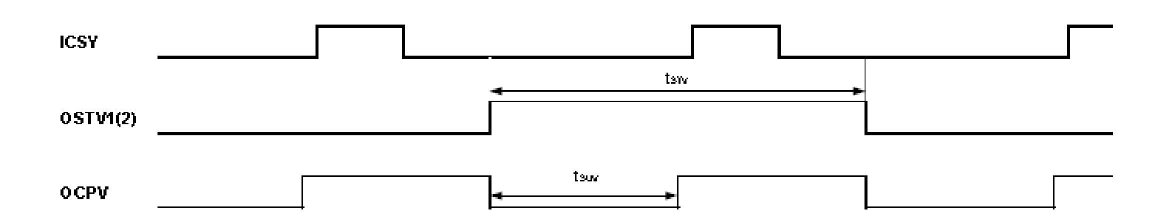


图 8. 垂直移相时钟

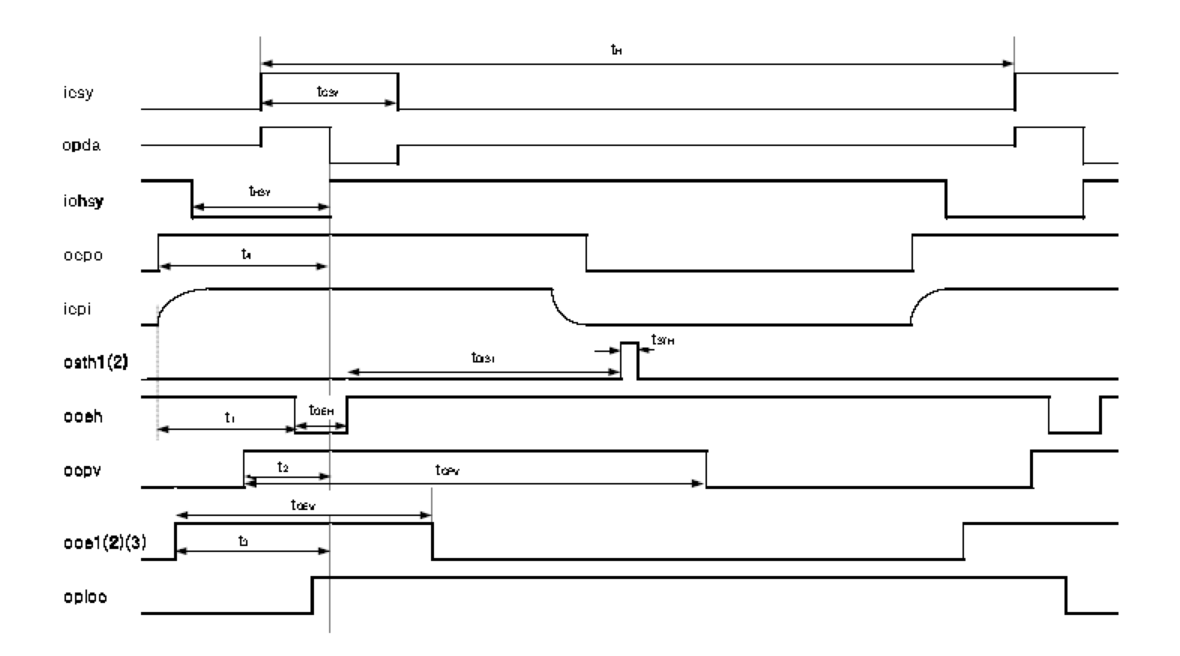


图 9. 水平时序图

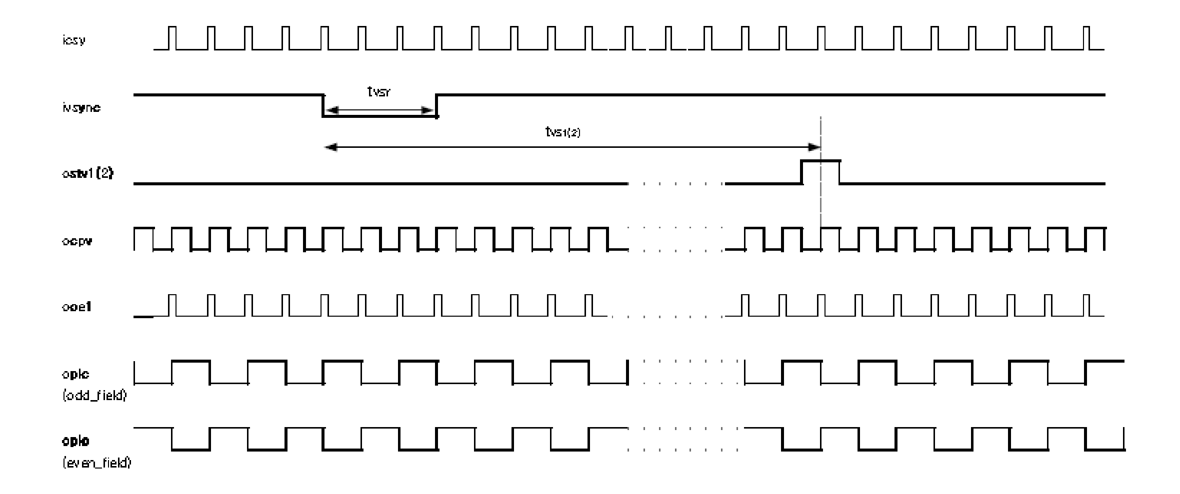


图 10. 垂直时序图

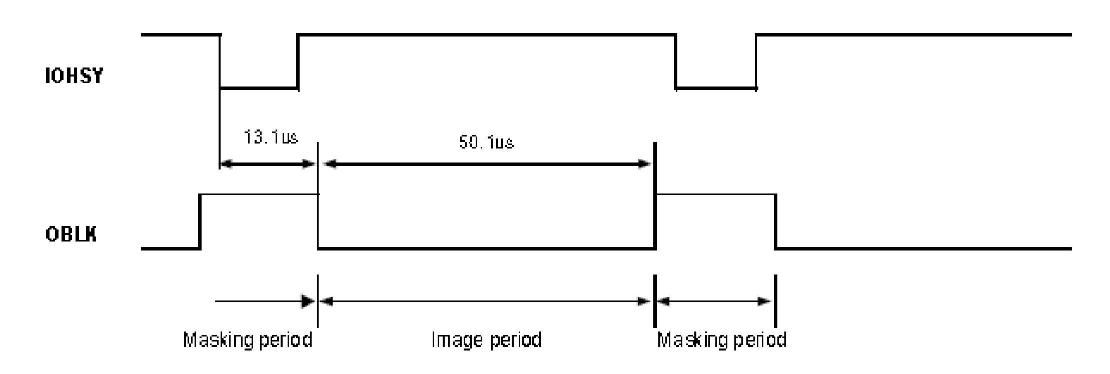


图 11. 输入/输出信号的波形（普通中心，普通左端，普通右端模式）

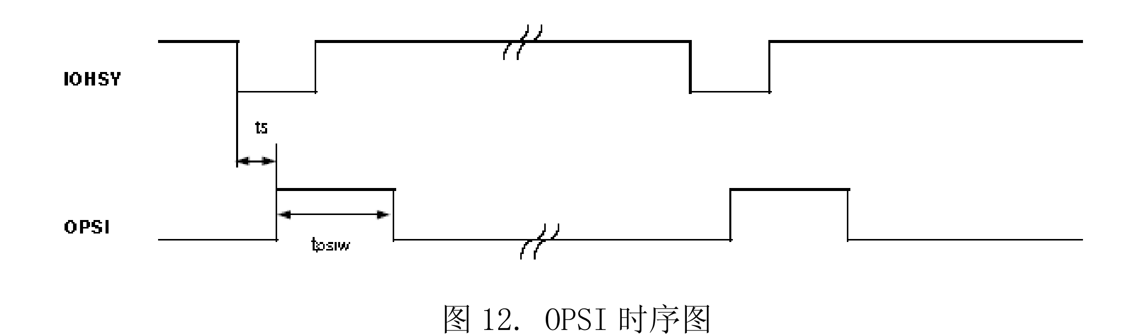
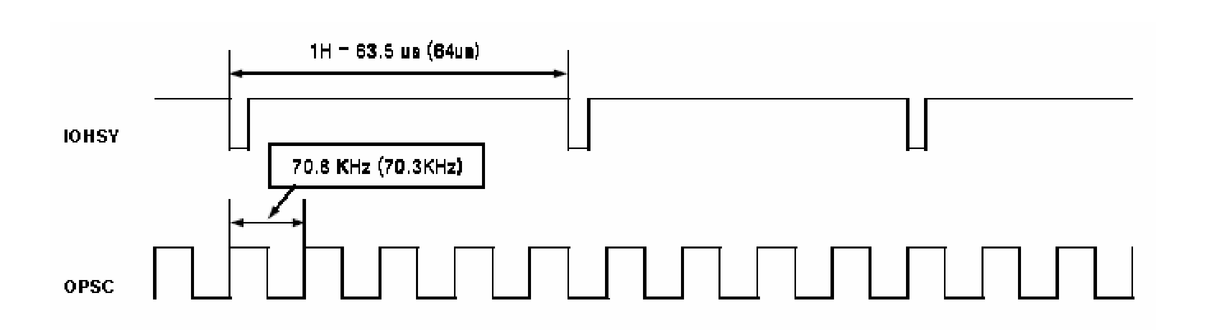


图 12. OPSI 时序图



注）括号里面的值对应 PAL 制式。

图 13. OPSC

十、典型运用图

